

Utsättning och spridning av fisk

Strategi och bakgrund

Editor ERIK SPARREVIK
Fiskeriverket, Avdelningen för kust- och sötvattensresurser
Box 423, 401 26 Göteborg
Tel: 031-743 03 00
E-mail: erik.sparrevik@fiskeriverket.se

Redaktionskommitté: Eva Thörnelöf, Avdelningschef
Håkan Westerberg, Enheten för resursförvaltning
och miljösamordning
Erik Sparrevik, Enheten för resursförvaltning
och miljösamordning

För beställning kontakta:
Fiskeriverket, Box 423, 401 26 GÖTEBORG
Telefon: 031-743 03 00, Telefax: 031-743 04 44

ISSN 1404-8590

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	3
Summary	3
1. Inledning	4
2. Strategi för utsättning och spridning av fisk	4
2.1 Mål	4
2.2 Typer av fiskutsättningar	5
2.2.1 Utsättningar i syfte att bevara hotade arter och stammar	5
2.2.2 Utsättningar i syfte att förbättra fisket	6
2.3 Fiskodling för utsättning	8
2.4. Genetiskt modifierad, triploid och "all female" fisk	8
3. Genomförande av strategin	9
3.1 Klassificering av vattenområden	9
3.2 Riskbedömning	10
4. Bakgrund och analys	11
4.1 Grundläggande mål och principer	11
4.2 Lagstiftning och internationella överenskommelser	12
4.2.1 Nuvarande nationell lagstiftning	12
4.2.2 Internationella konventioner och EG-direktiv	13
4.3 Definitioner	14
4.4 Historik	15
4.5 Nyttan och risker med fiskutsättningar	18
4.5.1 Nyttan	18
4.5.2 Risker	18
4.6 Fiskutsättningar	21
4.6.1 Utsättningar i syfte att bevara hotade arter och stammar	21
4.6.2 Utsättningar i syfte att förbättra fisket	21
4.6.3 Utsättningsstillstånd	24
4.7 Fiskodling	24
4.8 Triploid och "all female" fisk	25
4.9 Genetiskt modifierad fisk	26
4.10 Utvecklingsarbete	26
5. Ordförklaringar	27
6. Litteratur	29

Förord

Fiskeriverket beslutade efter hörande av verkets styrelse den 19 februari 2001 att fastställa en strategi för utsättning och spridning av fisk med titeln: Utsättning och spridning av fisk – strategi och bakgrund. Följande personer har deltagit i arbetet med att ta fram ett underlag för strategin: Sten Andreasson, Adam P Gönczi, Jan Henricson, Bo Holmberg, Sören Johansson, Torbjörn Järvi, Peter Karås, Per-Erik Larson, Ulf Pierrou, Erik Sparrevik och Ivar Sundvisson.

Sammanfattning

Vid bedömning av tillståndsgivning för utsättning av fisk måste nyttan vägas mot de risker utsättningen kan medföra. Denna strategi syftar till att ge vägledning för myndigheter, fiskets organisationer och andra aktörer på fiskevårdens område. Dokumentet utgör också en bakgrund till Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2001:3) om odling, utplantering och flyttning av fisk.

Utsättning av fisk kan göras i bevarandesyfte eller för att få ett förbättrat fiske. I bevarandesyfte görs utsättningar för att stödja hotade eller återintroducera redan utrotade bestånd. Att sätta ut fisk som naturvårdsåtgärd med syftet att skydda hotade bestånd eller återetablera redan utrotade bestånd kan utgöra en miljönytta som måste vägas mot en eventuell risk med utsättningen. För att uppnå ett hållbart fiske skall i första hand beskattningen anpassas efter den naturliga resursen genom styrning av fiskets bedrivande. Om produktionen bedöms vara lägre än vattenområdets potential är det viktigt att försöka identifiera orsakerna och där så är möjligt vidta åtgärder, exv. biotopvårdsåtgärder. Om sådana åtgärder inte är möjliga eller inte leder till önskat resultat kan utsättning efter riskbedömning göras. Utsättning av fångstfärdig fisk, put-and-take, som inte förväntas etablera naturligt reproducerande bestånd skall endast göras i vattenområden där naturbestånd av arten ifråga saknas eller inte har något skyddsvärde.

Med tanke på de stora potentiella riskerna med genetiskt modifierade fisk skall inte sådan fisk tillåtas att användas för utsättning i naturvatten eller i matfiskodling. En eventuell framtida tillståndsgivning för utsättning av triploid fisk bör vara mycket restriktiv eftersom behandlingen som utförs för att få fisken steril inte är helt effektiv. Fisk som på yngelstadiet behandlas med könshormon är inte tillåten att användas för utsättning i naturvatten eller i matfiskodling.

För att tillämpa Fiskeriverkets strategi för utsättning och spridning av fisk är det mycket viktigt att kunna bedöma olika vattenområdets skyddsvärde. En sådan klassificering underlättar en riskbedömning av vilken inverkan utsättning och spridning av fisk har på skyddsvärda arter och stammar.

Summary

The Swedish National Board of Fisheries has decided upon a strategy for introduction and transfer of fish. The strategy gives guidelines for how to deal with questions concerning release of hatchery-reared fish in the wild. The strategy stresses that habitat improvement to enhance the natural reproduction should be considered the first-hand alternative to stocking. Before any release of reared fish in the wild a risk-benefit analysis should be done. The release of put-and-take fish should only be allowed in water areas where naturally reproducing populations of the species is missing or has no protection value. Genetically modified fish should not be allowed for farming or release in the wild. A system to classify water areas in terms of protection value shall be developed, to facilitate decisions concerning permission of fish release.

1. Inledning

Utsättningar av fisk sker främst i syfte att restaurera fisksamhället i skadade vatten, kompensera rekryteringsskador, förstärka befintliga bestånd eller skapa nya fiskemöjligheter. Utsättningsverksamheten är viktig och av ekonomisk betydelse för både yrkes- och fritidsfisket liksom för utvecklingen av fisketurismen. Utsättning av fisk kan i många fall medföra att fisketrycket på naturliga bestånd minskar. Stora utsättningar av framförallt lax och öring görs som kompensation för skador orsakade av vattenkraftsregleringar. I dessa fall har lek- och uppväxtområden försvunnit eller starkt begränsats, samt fiskens näringsbas förändrats eller förstörts. Omfattande utsättningar av ål utförs också som en kompensation för den långvariga nedgången av den naturliga rekryteringen. Även utsättning av fisk i samband med restaurering av skadade vatten är omfattande.

Vid utsättningar av fisk måste nyttan vägas mot de risker som utsättningar kan medföra. Fiskeriverket skall med föreskrifter, råd och riktlinjer förebygga och förhindra negativa effekter av avsiktliga utsättningar på såväl biologisk mångfald som miljön i övrigt. I detta dokument redovisas Fiskeriverkets strategi vad gäller avsiktliga utsättningar. Även vattenlevande kräftdjur, och blötdjur inkluderas. I en bakgrunds- och analysdel utvecklas övervägandena mer i detalj och där behandlas även sådana frågor som hantering av oavsiktlig spridning av fisk. Strategin syftar till att ge vägledning för myndigheter, fiskets organisationer och andra aktörer på fiskevårdens område. Mot bakgrund av strategin har beslutats om Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2001:3) om odling, utplantering och flyttning av fisk.

2. Strategi för utsättning och spridning av fisk

2.1 Mål

De övergripande målen med strategin för utsättning och spridning av fisk kan sammanfattas i nedanstående punkter:

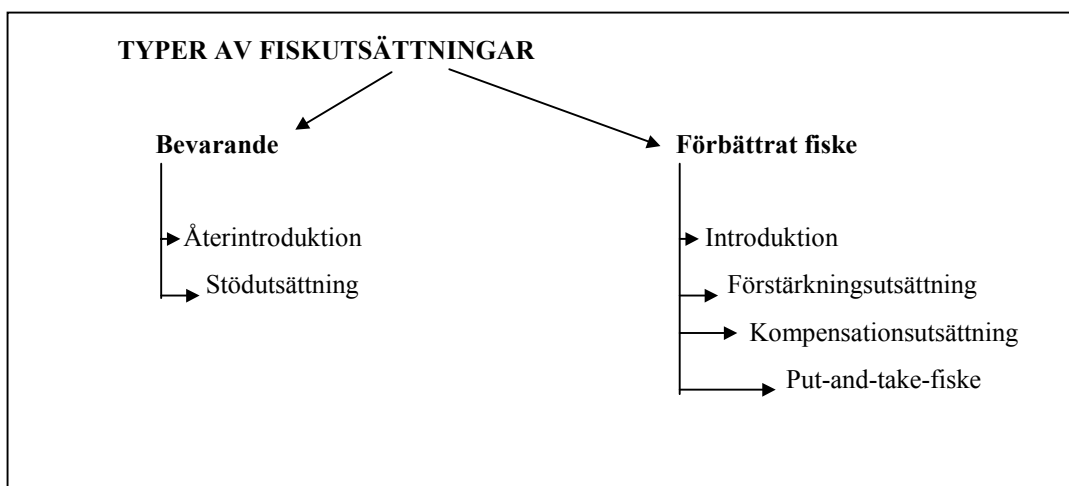
- Skapa förutsättningar för livskraftiga näringar baserade på fiske, öka fiskemöjligheterna, bevara hotade bestånd och sörja för en långsiktigt god hushållning med fisktillgångarna.
- Minimera risken för skadliga effekter av avsiktliga utsättningar och oavsiktlig spridning.
- Förebygga och minimera risken för spridning av för vattenområdet främmande arter och stammar.
- Förebygga spridning av parasiter och sjukdomar.

Detta medför följande:

- Försiktighetsprincipen skall tillämpas vid utsättning av främmande arter och stammar, samt vid etablering av odling.
- Vid utsättning eller odlingsetablering skall en riskbedömning göras. Kravet på riskbedömningen är avhängigt både typen av utsättning och vattenområdets skyddsvärde. En riskbedömning skapar underlag för att ta ställning till om riskerna är acceptabla och för att identifiera åtgärder för att minimera dem.
- Vid utsättning skall en bedömning göras av nyttan med åtgärden ställd mot andra möjliga fiskevårdsåtgärder som fiskeregler, biotopförbättrande åtgärder m.m.
- Villkor om uppföljningsprogram skall kunna ställas för att effekterna av utsättningar och fiskodling skall kunna dokumenteras.

2.2 Typer av fiskutsättningar

Utsättning av fisk har två huvudsyften. Dels att sätta ut fisk i bevarandesyfte, dels för att få ett förbättrat fiske. I bevarandesyfte gör man utsättningar för att stödja hotade eller återintroducera redan utrotade bestånd. För att få ett förbättrat fiske görs förstärkningsutsättningar, kompensationsutsättningar, utsättningar för put-and-take-fiske och även introduktioner utanför de existerande utbredningsområdena.



2.2.1 Utsättningar i syfte att bevara hotade arter och stammar

Att sätta ut fisk som naturvårdsåtgärd med syftet att skydda hotade bestånd eller återetablera redan utrotade bestånd kan utgöra en miljönytta som måste vägas mot en eventuell risk med utsättningen. Verksamheten skall vara ett led i arbetet med miljömålet att bevara fisk i livskraftiga, naturligt reproducerande bestånd.

Återintroduktion

Vid återställningsarbete i skadade vatten skall alltid möjligheten till naturlig återkolonisation, efter att skadan undanröjts, beaktas. Om sådan bedöms möjlig och inte tar orimligt lång tid är den att föredra. Resultatet bör kontrolleras med ett uppföljningsprogram.

Om inte naturlig återkolonisation är möjlig kan utsättning tillgripas efter en riskbedömning. I de fall ursprungsstammen har tagits tillvara som levande genbank i en fiskodling skall utsättningen göras med material från denna. När det föreligger behov av att återintroducera arter eller stammar saknas dock oftast utsättningsmaterial som är ursprungligt. Istället är man hänvisad till att ta material från en annan stam med liknande biologiska egenskaper och från liknande miljö i första hand från andra delar av samma vattensystem, annars från närliggande vattensystem, eller andra vatten inom samma region. Tillräckligt med fisk bör användas som avelsfisk för att minska förlusten av genetisk variation.

Stödutsättning

Orsakerna till svaga bestånd bör utredas. Om de orsakas av för hårt eller felaktigt fisketryck skall de i första hand skyddas genom reglering av fisket. Är den troliga orsaken miljöstörningar skall dessa identifieras och så långt möjligt elimineras, t.ex. genom biotopförbättrande åtgärder i lek- eller uppväxtområdet. Under tiden som man genomför dessa åtgärder eller om hotfaktorerna inte kan elimineras kan fiskutsättningar vara en relevant åtgärd efter en riskbedömning. Vid utsättning skall i första hand den befintliga stammen användas eller en stam som är så nära besläktad med den ursprungliga stammen som möjligt. Sättfisken skall härstamma från ett så stort antal avelsfiskar (föräldrar) att de är representativa för stammens genetiska variabilitet. Ett uppföljningsprogram skall finnas.

2.2.2 Utsättningar i syfte att förbättra fisket

För att uppnå ett hållbart fiske skall i första hand beskattningen anpassas efter den naturliga resursen genom styrning av fiskets bedrivande. Om produktionen bedöms vara lägre än vattenområdets potential är det viktigt att försöka identifiera orsakerna och där så är möjligt påverka dem i gynnsam riktning. Biotopförbättringar är i detta sammanhang en prioriterad åtgärd eftersom de leder till permanenta förbättringar med liten skadlig ekologisk påverkan. Om sådana åtgärderna inte är möjliga eller inte leder till önskat resultat är utsättning efter riskbedömning ett alternativ. Verksamheten skall inte bryta mot principen om att bestånden skall förvaltas så att den naturliga mångfalden bevaras.

Introduktion av i landet ursprungliga arter och stammar

Vid introduktion av för landet ursprungliga arter och stammar till områden utanför deras naturliga utbredningsområde skall risken för spridning utanför det avsedda introduktionsområdet, samt risken för negativa ekologiska och genetiska effekter i introduktionsområdet belysas. Riskbedömningens omfattning blir avhängig vattenområdets skyddsvärde. Introduktion av fisk i naturligt fisktomma sjöar innebär ett stort hot mot den biologiska mångfalden och tillstånd kan inte ges annat än undantagsvis och efter särskild prövning.

Introduktion av för landet främmande arter och stammar

Enligt propositionen om en god livsmiljö (1990/91:90) skall avsiktligt införande i landet av främmande arter och stammar ske med stor restriktivitet och under betryggande kontroll så att inte skada på biologisk mångfald eller annan negativ inverkan på miljö eller människors hälsa orsakas. Införsel av för landet nya arter regleras vidare av EU-direktiv och Jordbruksverkets föreskrifter. Olika regler gäller om importen sker från EU-land eller ett tredje land. Enligt Fiskeriverkets föreskrifter får tillstånd till odling och utsättning inte avse för landet främmande arter och stammar. Undantagna är dock arterna regnbåge, bäckröding, kanadaröding, gräskarp, signalkräfta samt rödinghybriden splejk, vilka alla redan förekommer i landet.

Strategin syftar till att minimera både spridningen av och antalet främmande arter i svenska vatten. Bäckeröding, kanadaröding och splejk bör på sikt icke användas för utsättning. Ett första steg mot detta är att utsättning bara tillåts i vattenområden där tillstånd för arten tidigare meddelats och att åtgärder vidtas så att fisken inte kan lämna det vattenområde där den sätts ut. För all utsättning av främmande arter skall beaktas att åtgärden inte medför att ursprungliga arter eller den biologiska mångfalden i området skadas.

Även utsättning av en främmande stam av en art är definitionsmässigt att betrakta som en introduktion. Stammar av ursprungliga arter gemensamma för landet och Norge eller Finland skall dock kunna bedrivas enligt samma riktlinjer som förstärkningsutsättningar. Det är inte motiverat att ha ett absolut förbud mot utsättning av sådana stammar eftersom deras utbredningsområden inte följer nationsgränser.

Förstärkningsutsättningar

För att värna om den lokala genetiska anpassningen hos existerande populationer bör i första hand användas fisk med härstamning från samma population som den utsättningen skall göras i, eller i andra hand från samma vattenområde eller vattensystem.

Geografisk närhet skall därvid inte vara det enda kriteriet utan hänsyn måste också tas till ekologiska aspekter som livshistoriemönster och den typ av vatten som fisken kommer från. Hänsyn måste också tas till problemet med för få avelsfiskar och därmed risken för förlust av genetisk variation samt till risken för sämre smittskydd vid ett mer utbrett användande av lokala stammar. Vid stamöverföring måste effekten av en eventuell inkorsning med och andra effekter på den befintliga stammen beaktas. Vid fördröjd utsättning (delayed release) måste risken för felvandring vid lek beaktas om denna kan utgöra ett hot mot skyddsvärda stammar, särskilt i kustområden.

Kompensationsutsättningar

Vid kompensationsutsättning bör målet vara att använda lokal stam (älveget material). I princip gäller samma riktlinjer som vid återintroduktion och förstärkningsutsättning. Åtgärder i angränsande vattenområden skall behandlas efter samma riktlinjer som gäller för övriga typer av utsättningar.

Put-and-take-utsättningar

Put-and-take- eller put-grow-and-take-utsättningar skall endast göras i vattenområden där naturbestånd av arten ifråga saknas eller inte har något skyddsvärde. Tillstånd till utsättning skall kunna förenas med villkor att sådana åtgärder vidtas att fisken inte kan lämna det vattenområde som tillståndet avser eller görs steril. Användning av rotenon för att eliminera naturbestånd av fiskarter i syfte att skapa nya vattenområden avsedda för put-and-take-utsättningar är förenat med mycket stora risker för bestående skador på ekosystemet och tillstånd skall inte ges annat än undantagsvis och efter särskild prövning.

2.3 Fiskodling för utsättning

Odling av fisk måste ske så att lämplig kvalitet erhålls med avseende på det syfte för vilket fisken odlas. All fisk skall odlas under godtagbara djurskyddsförhållanden. Sättfisk för naturvatten måste dessutom hålla hög smittskyddsstandard, samt fylla vissa krav på genetisk kvalitet.

Inriktningen skall vara att odlare i första hand skall leverera fiskarter och fiskstammar som de själva odlat fram. I de fall en odlare förmedlar utplanteringsfärdig fisk av annat ursprung åligger det odlaren att ansvara för att fiskens odlingshistoria och stamtillhörighet är spårbar. Odlingar som producerar både sättfisk och matfisk bör hålla sättfisken åtskild i anläggningen. All handel med levande fisk för utsättning skall förbehållas odlingar med sättfiskstatus. Säljare av levande fisk för utsättning eller vidareodling får endast leverera till köpare med giltigt utsättnings- eller odlingstillstånd eller mellan odlingar som har sättfiskstatus.

Åtgärder som kan hindra spridning av sjukdom skall ha hög prioritet. Alla fiskarter som används i odling och för utsättning skall omfattas av krav på hälsokontroll och frihet från anmälningspliktig sjukdom. En skärpning av tillämpningen vad gäller smittskydd och djurskydd i samband med fisktransporter behövs.

Dagens odlingsverksamhet tar inte i tillräckligt hög grad vara på de genetiska resurser som lokala stammar utgör. Det är därför viktigt att deras ursprung, odlingshistoria m.m. dokumenteras och en genetisk kartering genomförs.

2.4. Genetiskt modifierad, triploid och "all female" fisk

Den moderna gentekniken har en så stor potential för genetiska förändringar att det i dagsläget är omöjligt att uttala sig generellt om riskerna för miljön vid användning av genetiskt modifierade (GMO) organismer. Vissa effekter kan vara svåra att förutse och det finns också risk att det tar lång tid innan konsekvenser blir påvisbara. I Sverige används inte genetiskt modifierad fisk för utsättning i naturvatten eller i matfiskodling trots att det inte i den svenska lagstiftningen finns något absolut förbud. Med tanke på de stora potentiella riskerna med genetiskt modifierade fisk skall dock inte sådan fisk tillåtas att användas för utsättning i naturvatten eller i matfiskodling.

Triploid fisk framställs genom att ägg chockas med förhöjd temperatur eller högt tryck kort efter befruktning. Den triploida fisken har tre kromosomuppsättningar mot normalt två. Detta innebär att fisken blir steril. Fördelen med steril fisk är att man minimerar de potentiella miljöproblem med fisk som används för utsättning i naturvatten eller i matfiskodling. Behandlingen är dock inte hundra procentigt effektiv. Triploid fisk produceras inte i Sverige även om det inte är otillåtet. Tveksamheten vad gäller sterilitetsgraden hos triploid fisk gör att en eventuell framtida tillståndsgivning för utsättning av sådan fisk bör vara mycket restriktiv.

Enkönade besättningar, s.k. "all female" framställs genom att fisk på yngelstadiet behandlas med ett könshormon som gör att honfisk utvecklas till fysiologiska hanar. Produktion av "all female" är inte tillåten i Sverige idag, eftersom det enligt 28 § djurskyddsförordningen (1998:539) är förbjudet att använda hormoner vid behandling av fisk.

3. Genomförande av strategin

För att tillämpa Fiskeriverkets strategi för utsättning och spridning av fisk är det mycket viktigt att kunna bedöma olika vattenområdets skyddsvärde. En sådan klassificering underlättar en riskbedömning av vilken inverkan utsättning och spridning av fisk har på skyddsvärda arter och stammar. I nedanstående avsnitt redogörs för de principer som bör gälla för hur klassificering av vattenområden och riskbedömning skall utföras.

3.1 Klassificering av vattenområden

Tillståndsgivning till fiskutsättning eller odlingsetablering skall baseras på en plan som lägger fast ett differentierat nyttjande/skyddande av olika vattenområden. Olika krav kan ställas på utsättningar i olika typer av vatten. Tillstånd till utsättning av en fiskart skall normalt inte ges i icke eller obetydligt påverkade vattenområden med livskraftiga ursprungliga eller naturliga bestånd av arten. I vattenområden med naturlig reproduktion skall fiskeregleringar eller biotopförbättrande åtgärder i första hand prövas. Samtidigt måste man ta hänsyn till att fiskfaunan i många vattenområden redan är kraftigt påverkad av mänsklig aktivitet. Fiskbestånd kan ha slagits ut eller förändrats genom miljöstörningar (vattenkraft, försurning m.m.), flyttning och utplantering av fisk samt fiske.

För att säkerställa den biologiska mångfalden samtidigt som man skall kunna bedriva ett uthålligt fiske och vattenbruk är därför en fortsatt inventering av vattensystem och vattenområden nödvändig. En ökad kännedom om var det finns ursprungliga, naturliga eller på annat sätt skyddsvärda bestånd behövs. Inventeringen skall syfta till en klassificering av vattnen i olika tillståndsklasser från de med högt skyddsvärde, där utsättningar i syfte att förbättra fisket inte får förekomma, till vatten med lågt skyddsvärde, som kan brukas mer intensivt för put-and-take-fiske och fiskodling.

Ett antal representativa avrinningsområden och typsjöar, samt på annat sätt skyddsvärda vattenområden bör väljas ut och skyddas helt från utsättningar. Det kan gälla naturligt fisktomma vatten, vattenområden med ursprungliga bestånd eller vattenområden som har annat särskilt värde för bevarande av biologisk mångfald eller för fisket viktiga arter eller som referensvatten. Under särskilda omständigheter kan dock återintroduktion vara aktuell.

För kustvatten, liksom för de stora sjöarna, är situationen mer komplicerad. Bedömningen får i dessa fall gälla olika kustmiljöer. Viktigt är att olika myndigheters arbete samordnas. En naturlig utgångspunkt är att tillämpa det system för klassificering som kommer att användas i EU:s vattendirektiv.

Fisk har sedan länge använts för att klassificera sjöar och vattendrag. Detta har emellertid skett på en mer eller mindre subjektiv basis. Idag kan bedömningsunderlag tas fram genom standardiserade provfisken med översiktsnät och standardiserade elfisken, som sedan kan jämföras med förväntade värden. Det är dock inte möjligt att klassificera vattnen med fiskbestånden som enda utgångspunkt. Det beror bl.a. på de stora luckor som finns vad gäller kunskapen om de svenska fiskbestånden. Klassificeringen måste istället i många fall grundas på de kunskaper man har om påverkansgraden på vattnen och utifrån denna en bedömning av fiskbeståndens status.

3.2 Riskbedömning

En riskbedömning innefattar flera steg: 1) identifiering av en risk med en verksamhet, 2) beskrivning av vilka värden som kan komma att påverkas, 3) vilka konsekvenser (effekter) som kan uppkomma och 4) en bedömning av sannolikheten för att verksamheten leder till att den befarade risken också inträffar. I riskbedömningen skall eventuella alternativa åtgärder till utsättning, som kan ge liknande eller bättre resultat, redovisas. Riskbedömningen ligger sedan till grund för en värdering där riskerna vägs mot nyttan. Denna vägning ligger till grund för myndigheters beslut.

För att kunna bedöma vad som kan komma att ske vid en introduktion eller utsättning måste man ha kunskaper om den introducerade arten/stammen, men även om det mottagande ekosystemet och de organismer som redan finns där. Beroende på hur goda kunskaperna och erfarenheterna är om en art/stam och den aktuella miljön kan omfattningen variera från en mycket begränsad till en mycket grundlig riskbedömning. Ju mindre kunskaperna och erfarenheterna är, desto större krav måste ställas på riskbedömningens omfattning och på dokumentationen till grund för denna.

Fisktransporter, utsättning och odling av fisk innebär en ökad risk för spridning av allvarliga sjukdomar och parasiter. Smittskyddsbedömning är därför en viktig del i riskanalysen för utsättningar.

Miljökonsekvensbeskrivning är ett annat instrument som kan användas i bedömningen av framtida miljökonsekvenser vid utsättningar. Fiskeriverket och länsstyrelsen kan enligt förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen besluta att det skall göras en analys över inverkan utsättandet av en fiskart. En sådan analys är mer omfattande och kan kräva undersökningar på plats av fiskbestånd, bottenfauna mm. Samråd och kontakter mellan olika intressenter utgör ett viktigt led i beslutsprocessen. Detta är i första hand aktuellt vid stora och långsiktiga projekt som berör vidsträckta och/eller skyddsvärda vattenområden.

4. Bakgrund och analys

4.1 Grundläggande mål och principer

Utsättningar av fisk sker främst i syfte att gynna yrkes- och fritidsfiske eller för att restaurera fiskbestånd. Traditionellt har fiskevårdsarbete till stor del varit baserat på utsättningar. Utsättningsverksamheten är viktig och av ekonomisk betydelse för både yrkes- och fritidsfisket samt även för den ökande fisketurismen. All utsättningsverksamhet måste dock bedrivas i enlighet med nedanstående mål och principer.

Enligt 1 § förordningen (1996:145) med instruktion för Fiskeriverket skall verket skall i enlighet med sitt sektorsansvar för miljön och i samråd med naturvårdsmyndigheterna verka för en biologisk mångfald och därmed för ett rikt och varierat fiskbestånd. Fiskeriverket skall också medverka till att skapa förutsättningar för utveckling av fiske och vattenbruk, samt att öka fiskemöjligheterna för allmänheten.

Försiktighetsprincipen innebär att "om det föreligger hot om allvarlig eller oåterkallelig skada, får inte avsaknaden av vetenskaplig bevisning användas som ursäkt för att skjuta upp kostnadseffektiva åtgärder för att hindra miljöförstöring". Denna formulering är hämtad från Riodeklarationen (1992). Målen för natur- och miljövården inom fiskets område är att fisk och skaldjur, samt deras näringsorganismer skall bevaras i livskraftiga, naturligt reproducerande bestånd enligt propositionen en strategi för biologisk mångfald (1993/94:30) I detta ingår bl.a. att slå vakt om alla fiskarter i landet och den genetiska variation som finns inom arterna. Liknande formuleringar finns i propositionen om vissa fiskeripolitikiska frågor (1993/94:158), samt i propositionen om hållbart fiske och jordbruk (1997/98:2). I den senare sägs också att Sverige skall "genom tillämpning av försiktighetsprincipen aktivt verka för ett långsiktigt och ekonomiskt bärkraftigt fiske genom att integrera miljöaspekter och beakta ekologiska krav."

Fiskeriverket har ett särskilt sektorsansvar för ekologiskt hållbar utveckling (regeringsbeslut M98/2998/8). Det innebär att verket: "skall integrera miljöhänsyn och resurshushållning i sin verksamhet samt verka för att arbetet mot ekologisk hållbarhet förs framåt inom hela myndighetens sektor. Ansvar avser således ej endast grundläggande miljöskyddsaspekter utan är ett vidare ansvar som omfattas av de tre övergripande målen för ekologiskt hållbar utveckling, nämligen skyddet av miljön, en hållbar försörjning och en effektiv användning av energi och andra naturresurser", samt: "Så långt möjligt och beroende av myndighetens inriktning skall vid fullföljandet av detta uppdrag hänsyn också tas till behovet av ekonomisk, social och kulturell hållbar utveckling."

Av regeringens budgetproposition (1998/99:1) framgår att: "Fiskevårdens mål är att långsiktigt verka för livskraftiga och rika fiskbestånd i svenska vatten. En ansvarsfull hushållning med fisktillgångarna syftar till att långsiktigt verka för biologisk mångfald genom att främja ett rikt och varierat fiskbestånd och ett optimalt utnyttjande av våra fisktillgångar. Miljömålet på fiskets område är att fisk, kräft- och blötdjur samt deras näringsorganismer skall bevaras i livskraftiga naturligt reproducerande bestånd."

Övergripande mål

Fiskeriverket ska

- verka för en ansvarsfull hushållning med fisktillgångarna på ett sätt som långsiktigt medverkar till livsmedelsförsörjningen och vårt välbefinnande i övrigt,
- verka för en biologisk mångfald och ett rikt och varierat fiskbestånd,
- verka för att fisk, kräft- och blötdjur, samt deras näringsorganismer bevaras i livskraftiga, naturligt reproducerande bestånd,
- medverka till att förutsättningar skapas för en livskraftig fiskenaering, till vilken också vattenbruket hör,
- medverka till att öka fiskemöjligheterna för allmänheten.

Fiskeriverket beskriver i sin Aktionsplan för biologisk mångfald (1) ett antal åtgärder för att skydda den biologiska mångfalden. Följande tas upp under Åtgärd 9: "Översyn av gällande författningar med syfte att minska riskerna för spridning av för landet och regionen främmande fiskarter/stammar och andra organismer. Begränsning av kompensations- och förstärkningsutsättningar av odlad fisk till förmån för restaurering av naturliga lekmöjligheter." I aktionsplanen anges några övergripande miljö kvalitetsmål för vattenmiljön (habitat) och fiskbestånden (fisksamhällen, -arter, -stammar etc.) avseende fisk, fiske och vattenbruk. Målsättningen med åtgärder på nivåerna fisksamhällen/arter/stammar är att bevara eller återställa den naturliga fiskfaunan.

Naturvårdsverket har presenterat en policy för "Introduktion och spridning av främmande organismer" (2). Här slås fast att avsiktlig eller oavsiktlig introduktion av främmande arter och gener inte skall tillåtas orsaka skada på biologisk mångfald eller på annat sätt inverka negativt på miljö eller människors hälsa.

I Fiskeriverkets sektorsmål för ekologiskt hållbar utveckling (3) beskrivs mål för att uppnå att utsättning av fisk, kräftdjur och blötdjur sker på ett ansvarsfullt sätt. Det innebär att vattenområdets skyddsvärde skall beaktas. Vid bedömningen av utsättningar skall hänsyn tas till utsättningens syfte och en avvägning mellan nytta och risk göras.

4.2 Lagstiftning och internationella överenskommelser

4.2.1 Nuvarande nationell lagstiftning

Enligt 28 § fiskelagen (1993:787) får regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer meddela krav på särskilt tillstånd och om villkor i övrigt för att fisk skall få sättas ut, flyttas eller odlas. Fisk får inte utan tillstånd av länsstyrelsen sättas ut eller flyttas från ett vattenområde till ett annat enligt 16 § förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinaeringen. Tillstånd får inte ges för sådana fiskarter eller fiskstammar som är olämpliga med hänsyn till vattenområdets särart. Ett annat skäl för prövning är att förhindra spridning av smittsamma sjukdomar och parasiter. Om en utsättning är fastställd i en dom eller ett beslut enligt lagen (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet eller motsvarande äldre bestämmelser prövas endast de villkor som kan behövas för att förebygga spridning av smittsamma sjukdomar. Det krävs också tillstånd för att anlägga och driva en fiskodling.

Enligt miljöbalken (1998:808) skall tillstånd sökas hos länsstyrelsen enligt förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (1998:99) för fiskodling med en nettoproduktion av mer än 20 ton fisk per år. Enligt samma lagstiftning skall en anmälan göras till kommunen för en årlig nettoproduktion på över ett, men högst 20 ton. För odlingar med en nettoproduktion av högst ett ton krävs ingen förprovning enligt miljölagstiftningen. Det krävs dock alltid tillstånd enligt fiskelagstiftningen att anlägga och driva en fiskodling oavsett odlingens storlek.

Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 2001:3) om odling, utplantering och flyttning av fisk reglerar detta område. Tillstånd för verksamhet prövas av länsstyrelsen. För att få sätta ut fisk gäller att man måste ha utsättningstillstånd i enlighet med ovanstående bestämmelser. Ett tillstånd får inte avse för landet främmande arter (undantagna är dock regnbåge, bäckröding, kanadaröding, splejk, gräskarp och signalkräfta) eller stammar, inte heller vattenområden där ett riksintresse kan skadas. Levande fisk får inte flyttas från kustvatten till inlandsvatten. Tillstånd för lax får endast avse älveget material. I föreskrifterna tas emellertid inte upp problemet med introduktion av främmande populationer (stamöverföringar) och de potentiella genetiska effekter dessa kan ha på ursprungliga populationer.

Användningen av genetiskt modifierade organismer (GMO) regleras enligt 13 kap. miljöbalken (1998:812) och förordningen (1994:901) om genetiskt modifierade organismer. Innesluten användning och avsiktlig utsättning av vattenlevande GMO regleras också i Fiskeriverkets föreskrifter (FIFS 1995:10) om genetiskt modifierade vattenlevande organismer. All avsiktlig utsättning av GMO är tillståndspliktig.

Enligt fiskelagen (1993:787) kan myndighet föreskriva att det i ärenden enligt lagen görs en analys av vilken inverkan fiskemetoder och utsättande av fiskarter har på miljön. Enligt förordningen (1994:1716) om fisket, vattenbruket och fiskerinäringen får Fiskeriverket eller länsstyrelsen besluta om att det skall göras en analys vilken inverkan fiskemetoder och utsättande av fiskarter har på miljön.

Bekämpning av epizootiska sjukdomar regleras av epizootilagen (1999:657), epizootiförordningen (1999:659), samt Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1999:102) om epizootiska sjukdomar m.m och berör fiskodling i händelse av utbrott av epizootisk sjukdom. Statens jordbruksverk har meddelat ytterligare föreskrifter som berör området utsättning och smittskydd: (SJVFS 1993:42) organiserad hälsokontroll av husdjur, (SJVFS 1995:49) anmälningspliktiga djursjukdomar, (SJVFS 1995:49) obligatorisk hälsoövervakning av odlad fisk, samt (SJVFS 1995:125) införsel av fisk, kräftdjur och blötdjur och produkter härav.

4.2.2 Internationella konventioner och EG-direktiv

Sverige har undertecknat och ratificerat Konventionen om biologisk mångfald 1992 (SÖ1 1993:77). Här sägs att fördragsslutande parter skall förhindra införsel av, kontrollera eller utrota de främmande arter som hotar ekosystem, livsmiljöer eller arter. Vidare skall man införa lämpliga procedurer med krav på miljökonsekvensbedömning av de egna föreslagna projekt som sannolikt kommer att ha betydande skadliga effekter på biologisk mångfald, i syfte att undvika eller minimera sådana effekter.

Internationella havsforskningsrådet (ICES) har utarbetat riktlinjer för att minska riskerna för skadliga effekter av avsiktliga introduktioner och flyttningar (4).

I EG:s habitatdirektiv - Rådets Direktiv 92/43/EEG om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter - sägs att medlemsländerna skall säkerställa att avsiktligt införande i naturen av arter som inte är inhemska på deras territorium regleras på så sätt att varken livsmiljöerna eller inhemska djur och växter tar skada och, om de anser det nödvändigt, förbjuda detta införande.

EG:s Fiskhälsodirektiv - Rådets Direktiv 91/67/EEG om djurhälsovillkor för utsläppande på marknaden av djur och produkter från vattenbruk - innehåller regler om förflyttningar av vattenbruksdjur för att förhindra spridning av sjukdomar. Direktivet är införlivat i svensk lagstiftning genom Statens jordbruksverks föreskrifter. Detta direktiv är underordnat nationell lagstiftning som avser skyddande av arter.

Enligt EG-direktivet om avsiktlig utsättning av GMO i miljön (90/220/EEG) är all sådan utsättning tillståndspliktig.

4.3 Definitioner

En **population** består av en grupp individer inom en art som lever inom ett tillräckligt begränsat område för att varje individ skall kunna korsa sig med varje annan individ i gruppen. Individerna i en population utbyter därför genetiskt material med varandra i betydligt större omfattning än med andra individer inom arten och sägs tillhöra samma genpool. En population karakteriseras av en viss fördelning av arvsanlag och egenskaper som mer eller mindre skiljer den från andra populationer. En populations unika gensammansättning och genetiska variation kan vara ett uttryck för en specifik miljöanpassning. I fiskevårdssammanhang talar vi om lokal anpassning och populationen betecknas som en **lokal stam**.

Med **introduktion** menas att arter eller stammar genom någon form av mänsklig aktivitet avsiktligt eller oavsiktligt flyttas till ett område utanför det naturliga utbredningsområdet. De är då att betrakta som **främmande**, oavsett om de stannar i introduktionsområdet eller sekundärt sprider sig vidare till andra områden. En introduktion av en främmande stam i ett område där arten redan förekommer kallas för **stamöverföring**. Behandlingen av främmande arter och främmande stammar tillsammans innebär inte att vi jämför dessa då det gäller risker förknippade med utsättningar. De har delvis olika effekter och risker.

I motsats till främmande används begreppet **ursprunglig** för arter eller stammar som är hemmahörande i ett område och på naturlig väg har spridit sig till området.

Det är viktigt att notera att såväl arter som stammar har gränser för sina utbredningsområden inom landet. Det innebär att vi i detta avseende kan utpeka områden/regioner för vilka olika arter/stammar således är att betrakta som ursprungliga alternativt främmande.

Kunskapen om olika populationers utbredning i rum och tid och graden av genflöde dem emellan är dock dålig. En unik gensammansättning och genetisk variation hos en stam kan vara ett uttryck för en lokal anpassning. Å andra sidan kan det också vara fråga om en slumpeffekt på grund av genetisk drift. I vilken utsträckning lokal genetisk anpassning förekommer är inte okontroversiellt. Många populationer, inte minst av öring, är så små att det kan hävdas att den genetiska sammansättningen till avgörande del kan hänföras till historiska och slumpmässiga orsaker (invandringshistoria, foundereffekt, slumpmässiga genetiska förändringar).

Det är vanskligt att definiera begreppet lokal stam, men begreppet är ändå nödvändigt att använda. En tänkbar definition, som tagits av Direktoratet för Naturförvaltning i Norge (5), är: Med **lokal stam** för en viss lokalitet (lekorråde) menas de fiskar som reproducerar sig och har reproducerat sig naturligt inom lokaliteten i minst fem generationer (motsv. cirka 20 år för öring).

När en fiskstam har visat sig vara livskraftig i flera generationer är den att betrakta som **naturlig** på en viss lokalitet. Som lokal stam räknas också restbestånd av fisk där reproduktionen har upphört under senare år på grund av försurning eller andra onormala förhållanden. Detta därför att det genetiska materialet finns bevarat i de kvarvarande gamla individerna. Vid en förbättring av vattenkvaliteten kan dessa reproducera sig på nytt.

Begreppet lokal stam innebär ingen värdering i sig. Enligt definition kan en lokal stam utgöras av en population av en främmande art utan något bevarandevärde likaväl som av en ursprunglig population med högt bevarandevärde.

Termen fiskutsättning används i detta dokument i vid mening och innefattar såväl egentliga introduktioner som ett antal typer av utsättningar vilka beskrivs i avsnitt 4.6.

4.4 Historik

Mänsklig påverkan har orsakat förändringar i vattenmiljön under mycket lång tid. Utsättning och flyttning av fisk är belagd från vikingatiden. Samerna har spridit röding till många sjöar i fjällen. Öring och röding flyttades ibland till fisktomma vatten i fjällområdena för att tjäna som ett framtida skafferier. När Norrlands inland koloniserades spreds sik till många vatten. Även utsättningar av bytesfisk har gjorts, i första hand nors, elritsa, småspigg, mört och siklöja. Dessa arter har också spridits genom att de använts som agnfisk.

I mitten av 1800-talet började den moderna fiskevården i Sverige att utvecklas och organiseras nationellt. Tekniken att konstbefrukta och kläcka fiskrom började användas. Motivet för fiskutsättningar vid denna tid var att öka produktionen av fisk för konsumtion genom att skapa nya eller större självreproducerande bestånd genom yngelutsättningar. Utsättningarna gjordes framför allt i sjöar och med inhemska laxfiskar. Befruktad rom eller nykläckta yngel av lax, öring, röding och sik spreds vida omkring. Lättheten att göra utplanteringar långt bort från fiskens ursprung ledde till en omfattande verksamhet över i stort sett hela landet. Yngel sattes ut även i vatten där fiskarten redan förekom.

År 1892 började man sätta ut främmande fiskarter (introduktioner), som importerades från Nordamerika. Regnbåge och bäckröding blev snabbt populära. Både främmande och inhemska laxfiskar utplanterades i fisktomma sjöar eller i sjöar som saknade laxfisk. Introduktionerna av regnbåge ledde endast undantagsvis till självreproducerande bestånd medan bäckröding etablerade sig på många ställen.

Intresset minskade dock för dessa främmande laxfiskar och vändes istället mot arter som gädda, abborre, mört, sik och röding. Förstärkningsutsättningar av redan existerande inhemska bestånd ökade. Utöver nykläckt yngel ökade nu också utsättningarna av ensamrig fisk. Arter som karp och sutare, men även bäckröding och regnbåge hölls i dammar för detta ändamål. Även ål sattes ut. Ålen odlades dock inte utan sättål erhöles genom fångst av gul- eller glasålar. Ålutsättningarna ökade kraftigt då man började fånga småål vid Trollhättan i en ålyngelledare från 1910-talet och framåt.

Under 1930-talet stimulerade fiskerimyndigheterna till en kraftig ökning av yngelutsättningar och antalet kläckerier ökade. Flera hundra miljoner yngel producerades och sattes ut årligen med en topp på runt 350 miljoner 1939. En sammanställning gjordes av fiskinplanteringar i svenska sjöar under perioden 1917-1935 (6). I sammanställningen konstaterades att utplanteringar i stor skala gjordes av för fisket värdefulla arter, framför allt gädda och ål. Det har dock senare uttryckts tvivel över om utsättning av gäddyngel har någon effekt.

Efter andra världskriget och under 1950-talet ifrågasattes de gamla principerna av en ny generation forskare. Förstärkningsutsättningar med yngel förklarades meningslösa, dyrbara eller rentav skadliga. I mitten på 1950-talet började istället sjöar med "ointressant" fiskfauna att behandlas med rotenon för att möjliggöra utsättning av attraktiva sportfiskearter i de behandlade, fisktomma vattnen. Intresset för sportfiske hade börjat växa och var nu det främsta motivet för utsättningar. Introduktioner av laxfisk ökade på nytt. I regel satte man ut öring, röding och bäckröding, samt med tiden alltmer regnbåge. Eftersom de introducerade laxfiskarna i regel inte reproducerade sig fick ny fisk sättas ut varje år. Mellan 1960 och 1969 behandlades 2217 sjöar i Sverige med rotenon (7). Begreppet put-and-take sjö introducerades och dessa ökade i antal under 1970- och 1980-talet.

Utbyggnaden för vattenkraft ledde till en ny våg av introduktioner i början av 1960-talet. Man sökte kompensera skador i reglerade sjöar genom import och utsättning av bl.a. kanadaröding och diverse rödinghybrider som speljk, bröding och kröding. Utsättning av olika inhemska stammar av lax och öring prövades också. Kompensationsutsättningar av lax och öring kom igång med början under 1950-talet. Enligt vattendomar ålades kraftbolagen att kompensera för bortfallet av den naturliga smoltproduktionen i de reglerade älvarna. Idag görs årliga, storskaliga utsättningar av lax och öring framför allt i älvarna vid den svenska ostkusten.

För bekämpning av vegetation i övergödda sjöar och dammar togs den asiatiska gräskarpen in till Sverige 1970. Den reproducerar sig inte och är inte föremål för något omfattande fiske.

Flyttning och utsättning av småål har praktiserats i Sverige sedan 1700-talet, men det var först i början av 1970-talet som dåvarande Fiskeristyrelsen kom att understödja ett omfattande utsättningsprogram baserat på flyttning av gulål från Kattegatt och Skagerrak till sötvatten och Östersjön. Sedan slutet av samma decennium har även glasål/ålyngel använts för utsättningsändamål.

Från det att kräftpesten kom till Sverige 1907 och fram till 1960-talet försökte man restaurera bestånden av flodkräfta genom återintroduktion. Ofta misslyckades återintroduktionerna, vilket tillskrevs att de åter drabbades av pesten, något som inte alltid kunnat beläggas. I flera fall lyckades återintroduktionerna. För att kompensera för de effekter kräftpesten förorsakade började Fiskeristyrelsen 1969 att ge tillstånd till en omfattande introduktion av den amerikanska signalkräftan. Att man valde denna art berodde på att den etablerar sig lätt i både sjöar och rinnande vatten, är motståndskraftig mot pesten, samt att den liknar flodkräftan ekologiskt och smakmässigt. En nackdel är att signalkräftan är en mycket effektiv smittspridare av pesten och att den tränger undan flodkräftan när de lever i samma miljö. För att minimera risken för att signalkräftan skall eliminera flodkräftan från den svenska faunan, har man sedan 1994 varit mycket restriktiv med utsättningar av signalkräftor. Fiskeriverket tillsammans med Naturvårdsverket har dessutom utarbetat ett åtgärdsprogram för bevarande av flodkräfta (8).

Att flyttning och utsättning av fisk starkt påverkat utbredningen av arter och sammansättningen av fisksamhällen i sjöar och vattendrag i Sverige står helt klart. Med hjälp av en omfattande enkätinventering uppskattades att i 33% av Sveriges sjöar (större än 4 ha) har åtminstone en art satts ut. Det beräknades att i 32% av alla rödingpopulationer har utsättningar gjorts. Motsvarande siffra är för öring och sik 28%, för harr 49%, för gös 50% och för sutare 17%. Regnbåge har satts ut i drygt 2100 sjöar (9). Gösens spridning i kustvatten anses till viss del orsakad av utsättningar.

En sammanställning över nya fiskbestånd, vilka etablerats genom introduktioner, publicerades 1994 (10). Antalet nya bestånd som säkert kunde dokumenteras uppgick till 783. Sik är den art som oftast bildat nya bestånd. Även några för landet främmande arter har gjort det, kanadaröding i några sjöar i norra Sverige och bäckröding i små vattendrag i inlandet. I strömmande vatten finns i övrigt få uppgifter om etablering av nya fiskbestånd. Elritsa har dock troligen etablerat sig i bäckar i anslutning till sjöar i vilka den satts ut. Regnbåge tycks ha mycket svårt att etablera självreproducerande bestånd även om några belagda fall finns. Vid provfisken har på senare år vuxen regnbåge påträffats i vissa kustvattendrag. Dessa har förmodligen rymt från odlingar eller satts ut som fiskevårdsåtgärd.

År 1985 tillsatte dåvarande Fiskeristyrelsen en arbetsgrupp med uppgift att lämna förslag på hur prövning av fiskutsättningar skulle handläggas. Man konstaterade att någon samlad utvärdering av resultaten inte fanns. Som underlag för gruppens arbete sammanställde man därför ett "basdokument" med resultat från fiskutsättningar i landet (11). Man gav också rekommendationer för hur utsättning av fisk bör göras med hänsyn tagen till vad som är biologiskt önskvärt och praktiskt möjligt för att tillgodose både bevarande- och nyttjandeintressena. I rekommendationerna anges att lokala stammar företrädesvis bör användas, att material med olika härstamning inte bör blandas vid förstärkningsutsättning och att regnbåge och bäckröding företrädesvis bör sättas ut i put-and-take-vatten. Fiskutsättningar av inhemska arter bör begränsas på geografisk basis. Huvudprincipen bör vara att vid utsättning av en fiskart i ett vattensystem där arten redan förekommer att utsättningsmaterialet ska härstamma från detta vattensystem eller från en fiskodling som har ett material från systemet.

4.5 Nyttan och risker med fiskutsättningar

4.5.1 Nyttan

Utsättning av fisk kan i många fall öka fiskemöjligheterna både för yrkes- och fritidsfiske. Detta kan i sin tur medföra att fisketrycket på naturliga bestånd i andra vatten kan minska. Stora utsättningar av framförallt lax görs som kompensation för skador orsakade av vattenkraftsregleringar. I dessa fall har lek- och uppväxtområden försvunnit eller starkt begränsats, samt fiskens näringsbas förändrats eller förstörts. Omfattande utsättningar av ål utförs också som särskilt gynnar yrkesfisket. Utsättning av fisk i samband med restaurering av skadade vatten är även en tämligen omfattande verksamhet. Vid utsättningar för att återintroducera eller stödja hotade bestånd finns en miljönytta som måste beaktas och vägas mot eventuella uppskattade risker med utsättningar.

4.5.2 Risker

Bakgrund

Kunskapen om fiskars populationsgenetik har ökat väsentligt under de senaste 20 åren. Orsaken är att proteinelektrofores började tillämpas även på fisk och att på senare år även nya metoder blivit tillgängliga, så som "direkt" DNA-analys (12). Stor genetisk variation föreligger ofta mellan populationer inom en art, särskilt hos laxfiskar. Detta avspeglar att arterna är uppdelade i grupper som är isolerade från varandra av rumsliga, tidsmässiga eller beteendemässiga orsaker. Det begränsade genflödet mellan populationerna har medfört att de blivit genetiskt olika. Skillnaderna är resultatet av en lång tids anpassning till lokala levnadsförhållanden, men också av slumpmässiga genetiska förändringar. De lokalt anpassade populationerna betecknas i praktisk fiskevård ofta som stammar. Denna anpassning medför att stammarna ofta uppvisar skillnader i egenskaper, som tillväxt, tidpunkt för könsmognad och vandringsmönster.

Den biologiska mångfald som de lokalt anpassade populationerna utgör är viktig att bevara eftersom den ökar arternas möjligheter att överleva olika miljöförändringar på lång sikt. Stammarna representerar också det "kapital" som bevarande och fiskevård måste baseras på. Det betyder att stammen, snarare än arten som helhet, skall betraktas som operativ enhet för fiskevård. Även för vattenbruket är den biologiska mångfalden av värde. Den utgör det material som avelsarbete kan bygga på.

En inventering av Fiskeristyrelsen i början på 1980-talet (13) identifierade 251 skyddsvärda stammar av laxfisk. Flera internationella symposier och expertkommittéer har rekommenderat att genetisk anpassning skall anses som genetiska resurser som alla länder har skyldighet att värna om och förvalta med tanke på att de också skall komma framtida släktled till godo (14).

Ekologiska och genetiska risker

Den ökade kunskapen om fiskbeståndens genetiska struktur och inomartsvariation på populationsnivå, medför ett behov av särskilda hänsynstaganden och en förändrad syn. Därför har inställningen till fiskutsättningar också delvis förändrats.

Introduktioner kan skapa oönskade ekologiska och genetiska förändringar i det mottagande ekosystemet och kan få ekonomiska effekter. Skadan kan uppkomma lång tid (10-100 tals år) efter att introduktionen har skett.

Den ekonomiska och biologiska nyttan av utsättningar för fiskevård är omstridd, särskilt när det gäller förstärkningar av befintliga bestånd. En växande motsättning finns mellan bevarande och nyttjande. Utsättning av fisk och nyttjande av vatten som produktionsresurs betraktas ibland av bevarandepresserna som onödigt stora ingrepp i naturen.

De potentiella negativa effekterna av utsättningar av främmande arter och stammar innefattar ekologiska interaktioner såsom predation, konkurrens och spridning av parasiter och sjukdomar. Således har sik trängt undan röding där siken avsiktligt eller oavsiktligt introducerats. Introducerad gädda har kraftigt reducerat bestånd av öring och röding genom predation och konkurrens. Introduktion av fisk i tidigare fisktomma sjöar har eliminerat skyddsvärda groddjur och ryggradslösa djur.

En annan potentiell negativ effekt är genetisk påverkan på naturliga bestånd om den utsatta fisken korsar sig med den vilda. Detta medför att lokala populationers gensammansättning förändras och att de genetiska skillnaderna mellan populationerna minskar. Lokalt anpassade genkomplex bryts, s k utavelsdepression, vilket kan vara ett hot mot lokalt anpassade populationer (15,16,17,18,19). På så sätt kan utsättningar utgöra ett hot mot nyttjandet av naturresursen på lång sikt. Ofta tar det åtskilliga år eller flera decennier innan en skada visar sig.

Den vanligaste orsaken till oavsiktlig spridning är att fisk rymmer från fiskodlingar. Detta kan i princip ge upphov till samma ekologiska och genetiska effekter som vid avsiktliga utsättningar.

Genetiskt modifierad fisk utgör, om sådan i framtiden skulle komma till användning inom vattenbruket, i detta sammanhang givetvis en risk. Genspridning inom arter, och hos vissa organismgrupper även mellan arter, är en naturlig process som kan vara svår att förhindra. Laxfiskar är t.ex. en grupp där arterna står varandra nära och ofta hybridiserar. Ekologiska risker förenade med GMO eller transgen fisk måste således utredas och övervägas mycket noga.

En sammanställning av ekologiska risker med introduktion av främmande arter i de nordiska länderna har utförts (20).

Oavsiktlig spridning

Introduktion av främmande arter eller stammar kan ske oavsiktligt på flera olika sätt: 1) i samband med avsiktlig utsättning där den främmande stammen eller arten medföljer, 2) genom internationella transporter med ballastvatten eller som påväxt på fartyg 3) rymning från sumpar eller andra förvaringskärl vid handel med levande fisk och skaldjur för konsumtionsändamål, 4) rymning eller utsättning från akvarieverksamhet, 4) vid användande av levande beten för sportfiske.

Spridning i samband med normal utsättningsverksamhet gäller främst parasiter och sjukdomsorganismer men också sådana fiskar som oavsiktligt kan ha blandats med utsättningsmaterialet. Dessa problem behandlas utförligt i avsnitt 7.2.4. Överföringen av främmande arter med ballastvatten är ett ökande problem och är den viktigaste källan för oavsiktliga introduktioner i marin och brackvattnemiljö, men förekommer även i sötvatten. I sötvatten är överföring med fritidsfiskebåtar och fiskredskap mellan vattenområden av sjukdomsorganismer ett speciellt problem. Arbetet för att minska omfattningen av internationell spridning med fartyg sker framför allt inom IMO (International Maritime Organization of the UN).

Vid levande import av för Sverige främmande arter av fisk, kräftdjur eller blötdjur som är avsedda för konsumtion kan dessa genom oförsiktig hantering spridas till naturvatten. I dag förekommer import av bl.a. amerikansk hummer och asiatiska sötvattenskräftor som skulle kunna sprida sjukdomar till och konkurrera med för Sverige ursprungliga arter som hummer och flodkräfta.

Frisläppande av akvariefiskar utgör inte samma hot i Sverige som i sydligare länder, eftersom de allra flesta akvariearter är tropiska eller subtropiska. Undantag finns dock, guld fisk har i flera fall spridits denna väg och vattenväxter kan utgöra ett problem.

Användandet av och handeln med levande beten ökar i sportfiskesammanhang. Den ökande internationella fisketurismen bidrar också till risken för oavsiktliga introduktioner denna väg. I Nordamerika finns ett flertal exempel på sådan spridning som kan få allvarliga konsekvenser. Kräftan *Orconectes rusticus* är genom sin ringa storlek lämplig som bete, men kan konkurrera ut alla andra kräftarter och kan genom massförekomst rubba hela det strandnära ekosystemet. Handeln med andra ryggradslösa djur än kräftdjur och blötdjur är i Sverige helt oreglerad och det finns ingen begränsning eller kontroll för import av maskar och insekter, som utgör en viktig del av beteshandeln. I Norge är användandet av levande beten förbjuden efter att elritsa spridits över hela landet i samband med mete. Någon form av förbud synes befogat även i Sverige.

Spridning av sjukdomar och parasiter

Odling och utsättning av fisk innebär en ökad risk för spridning av allvarliga sjukdomar och parasiter. Fisktransporter kan utgöra en risk vad gäller smittspridning. Provtagning i fiskodlingar är en viktig del i fiskhälsokontrollen för att undersöka vilka smittämnen eller sjukdomar som finns på den odlade fisken. Undersökningarna görs dels för att se till att inga allvarliga sjukdomar eller parasiter sprids till den vilda fisken och dels för att optimera det förebyggande arbetet och därmed förbättra fiskodlingens produktionsekonomi.

Det finns idag två samverkande fiskhälsokontroller, den obligatoriska fiskhälsosövervakningen respektive det frivilliga fiskhälsokontrollprogrammet. På uppdrag av fiskodlingsnäringen och Jordbruksverket sköter Fiskhälsan FH AB båda fiskhälsokontrollerna. Fiskhälsan har också startat ett s k djuromsorgsprogram. I detta inryms bl.a. ett kvalitetssäkringsprogram för fisk ur främst djuretisk och smittskyddsmässig synpunkt.

Risker vid utsättning:

- Att sättfiskens härstammar från ett helt annat geografiskt område än det i vilket utsättningen görs.
- Att risk för spridning av sjukdomar och parasiter föreligger.
- Att det är sällsynt att de långsiktiga ekologiska och genetiska konsekvenserna av utsättningarna beaktas i förväg eller utvärderas i efterhand.
- Att odling av fisk för utsättning kan leda till minskad genetisk variation och inavel.
- Att den odlade fiskens härstamning och odlingshistoria är dåligt dokumenterad.

4.6 Fiskutsättningar

4.6.1 Utsättningar i syfte att bevara hotade arter och stammar

Fiskevårdens övergripande syfte är att verka för en biologisk mångfald och långsiktigt livskraftiga fiskbestånd. Att sätta ut fisk med målsättningen att skydda hotade bestånd eller att återetablera redan utslagna bestånd utgör ett led i detta arbete. Verksamheten omfattar inte bara laxfisk och de övriga arter som är aktuella inom fiskenäring och vattenbruk utan även värnandet av icke-kommersiella arter. Särskilda åtgärdsprogram har upprättats för vissa rödlistade arter och stammar som t.ex. mal, nissöga, grönling och vårlekande siklöja.

Återintroduktion

Med återintroduktion avses utsättning av en art i ett vattenområde där den tidigare förekommit naturligt men på grund av mänsklig aktivitet dött ut. Syftet är att återställa den biologiska mångfalden i skadade vatten genom att återetablera livskraftiga, naturligt reproducerande bestånd. Återintroduktion är ett sätt att öka förutsättningarna för hotade arters fortsatta existens i vår fauna.

Över hela landet pågår en tämligen omfattande utsättningsverksamhet med detta syfte. Den omfattar även arter som traditionellt inte sätts ut, t.ex. mört och elritsa. Utsättning i vatten som restaurerats efter en försurningsskada eller efter det att flottningen upphört kan nämnas som exempel. Även arter som är utsatta för utrotningsshot av andra anledningar är föremål för återintroduktion, t.ex. mal och flodkräfta. Även flodpärlmussla har återintroducerats i några få vatten.

Stödutsättning

Stödutsättning innebär utsättning med syfte att bevara en art eller stam i ett vattenområde där den är svag eller hotad. Skadliga miljöeffekter på ett vattenområde kan medföra att en fiskstam har lägre yngelproduktion än vad som kan anses som normalt för miljön i fråga. Om inte miljöskadan kan åtgärdas eller till dess den har åtgärdats kan det vara relevant att stödja ett bestånd med uppfödning och utsättning av den *lokala stammen*. Stödutsättningar har primärt som funktion att skydda stammen från utrotning.

4.6.2 Utsättningar i syfte att förbättra fisket

Fiskeriverket skall verka för att förutsättningar skapas för en livskraftig fiskenäring och till att öka fiskemöjligheterna för allmänheten. Utsättning av fisk görs för att skapa eller förbättra möjligheterna till fiske av olika slag, såväl yrkes- som fritidsfiske.

Utsättningar för att främja yrkesfisket omfattar huvudsakligen ål och lax i kust- och inlandsvatten. I kompensationsutsättningar sattes ut i genomsnitt per år 2,4 miljoner laxar och 0,8 miljoner öringar under senaste tioårsperioden, till övervägande del i Östersjön (Källa: Laxforskningsinstitutet). Mängden gulål från Kattegatt och Skagerrak som sätts ut i sötvatten respektive Östersjön har under senare år varierat mellan 25 och 75 ton samt 20 och 70 ton. Av importerat ålyngel sätts i sötvatten ut i storleksordningen 1-2 miljoner yngel respektive 350 000-550 000 yngel per år i Östersjön. Av gös sätts årligen ut cirka 1 miljon ensamriga yngel. Omfattningen varierar dock starkt mellan år och områden beroende på varierande tillgång på sättfisk.

Då det gäller utsättningar för att främja fritidsfisket finns ingen tillförlitlig statistik. Att verksamheten är betydande framgår dock bl.a. av den omfattande fiskodlingsverksamheten (se 8.4).

Introduktion

En introduktion kan gälla en för landet främmande art eller stam eller en i landet förekommande art eller stam som sätts ut utanför sitt naturliga utbredningsområde.

Avsikten med introduktioner är oftast att etablera bestånd. Exempel på introduktioner av för landet främmande arter är utsättningar av bäckröding i strömvatten, samt utsättningar av kanadaröding i regleringsmagasin med småväxt sik i Norrland. Ett annat exempel är signalkräfta, som satts ut i vattenområden där pesten utrotat flodkräftan. Exempel på utsättningar av inhemska arter utanför deras utbredningsområden är utsättningar av röding i sjöar i Norrlands skogsland och av gös inom vissa delar av södra Sverige, samt utsättning av *Mysis relicta* (pungräka) och *Pallasea quadrispinosa* (taggmärsla) som fisknäringsoorganism.

Förstärkningsutsättning

Förstärkningsutsättning innebär att man, för att kunna bibehålla eller öka beskattningen och därmed den ekonomiska avkastningen, sätter ut fisk av en art i ett vattenområde där arten redan förekommer. Produktionen är, eller upplevs vara, lägre än vad den potentiellt borde vara, men orsaken kan inte identifieras eller åtgärdas. Exempel är utsättning av havsöringssmolt för fritidsfiske och utsättning av ål och gös för yrkesfiske.

Kompensationsutsättning

Med kompensationsutsättning avses utsättning för att kompensera för en skada, åstadkommen genom mänsklig inverkan, i enlighet med dom eller beslut i vattenmål.

Enligt vattenlagen (1918:523) kunde sökanden i ett vattenmål åläggas vissa skadekompenserande åtgärder. Dessa innebar ofta utsättningar av fisk i det av företaget berörda vattenområdet, eller avgifter för vissa mer eller mindre specificerade ändamål. Syftet var att skador i görligaste mån skulle kompenseras med direkta åtgärder. Om inte hela skadan kunde kompenseras, skulle den enskilde fiskerättsägaren ersättas ekonomiskt för skadan.

Kompensationsutsättning i reglerade vattendrag görs i huvudsak med lax- och öringssmolt. Vattendomar ålägger kraftverksbolagen att årligen sätta ut cirka 2 miljoner laxsmolt. Utsättningarna kan också företas med fångstfärdig fisk.

I äldre vattendomar finns ofta en klar destinationsbestämmelse för en fiskutsättning eller medel för åtgärder i direkt berörd vattensträcka. Detta har i många fall medfört att utdömda medel inte kan användas på grund av brist på ändamålsenliga åtgärder på berörd sträcka. Anledningen är att vattenföretaget i alltför stor utsträckning förstört de biologiska förutsättningarna för verkingsfull kompensation i påverkat område.

I lagen (1998:812) med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet har, bl.a. mot bakgrund av ovanstående detta ändrats så att åtgärder, t.ex. utsättningar, även kan utföras inom angränsande vattenområden. I dessa fall kan konflikt med naturskyddsintressen uppkomma. Samtidigt är möjligheten till ekonomisk kompensation av fiskeskadan större om kompensation kan genomföras inom andra områden än det direkt skadade.

I fråga om vattenverksamhet har tillståndsmyndigheten enligt 24 kap. 5 § miljöbalken möjlighet att i varje enskilt fall begära omprövning av åtgärderna eller området för åtgärder i en vattendom. Om bestämmelserna i en vattendom kan medföra hot mot biologisk mångfald, genetiskt hot mot naturliga bestånd m.m. kan målet omprövas. Omprövning kan ske utan några tidsmässiga aspekter (omprövningstiden). Det är rimligt att anta att det allmänna i vissa fall kan avstå från fiskutsättningar till förmån för allmänna naturskyddsintressen. Istället måste då andra former av kompensation för allmänt fiske komma till stånd. I de fall där fiskutsättningarna utgör ekonomisk kompensation även för den enskilda fiskeskadan kan dock ekonomiska krav mot staten komma i fråga.

Omprövningar av såväl äldre som nya vattendorar, förutsätter att meningsfulla åtgärder kan erbjudas i stället för de domsatta åtgärderna (inom i stort samma kostnadsram). Här kan problem uppstå med att finna åtgärder som inte strider mot andra intressen, till exempel bevarande. Enligt 11 kap. 8 § miljöbalken kan sökanden befrias från åtgärder eller avgifter om åtgärderna inte bedöms ändamålsenliga. Föreskrifterna måste därför utformas på sådant vis att sökanden inte kan befrias från kompensationskyldighet för den skada som uppstår av vattenföretaget.

Särskilt bör uppmärksammas problemen kring kompensationsutsättningar av lax och havsöringsmolt i vattenmål. Genom utbyggnader av våra älvar har stora skador på naturlaxbestånden uppkommit, vilka kompenseras genom utsättning av odlad fisk av respektive älvs stam. För att skydda den vilda laxen har för vissa stammar levande genbankar byggts upp (21).

Put-and-take-utsättningar

Put-and-take-utsättningar är beteckningen på utsättningar där fisken ej förväntas etablera naturligt reproducerande bestånd utan enbart skall tillgodose behovet av fångstbar fisk. Fisk sätts därför ut i fångstbar storlek, d.v.s. den kan fiskas direkt efter utsättning. Åtgärden praktiseras företrädesvis i konstgjorda vatten (dammar) och mindre sjöar (tjärnar), men ibland även i större vatten. Den vanligaste arten är regnbåge, men även öring, röding och bäckröding förekommer.

Put-and-take-fiske är för fritidsfisket på många platser ett alternativ när det inte är möjligt med fiske på ett naturligt reproducerande bestånd av laxartad fisk. Återfångstresultaten blir i de flesta fall goda, vilket främst beror på att fisken vanligen är ganska stor vid utsättningen och fiskas upp relativt snabbt. Det är en viktig fiskeform, för en viss kategori av fiskare.

Under 1989 fanns det 300 kortfiskeområden fördelade över hela landet som sålde fiskekort till put-and-take-fiske (22). Omkring 2500 ton fångstfärdig fisk sätts ut varje år. Eftersom priset på fisken ligger på 40-50 kr per kilo betyder det att det satsas 100 Mkr årligen bara i put-and-take-vatten.

En variant på put-and-take är put-grow-and-take, vilket innebär att man efter utsättning låter fisken växa under en eller två säsonger till fångstbar storlek innan man upplåter sjön för fiske.

4.6.3 Utsättningstillstånd

Målsättningen med en utsättning måste framgå av ansökan. I utsättningstillståndet bör förutom att fisk endast får hämtas från namngiven fiskodling med sättfiskstatus ställas villkor om:

- a) art och vid behov stam som skall användas,
- b) utsättningsmaterialets ursprung, produktionsställe och odlingshistoria,
- c) fiskens kvalitet (storlek, ålder etc.),
- d) att godkänd transportör anlitas,
- e) antal individer, utsättningsplats och -tid, (ettåriga tillstånd),
- f) återrapportering till länsstyrelse när utsättningen genomförts,
- g) eventuellt uppföljningsprogram

4.7 Fiskodling

Fiskeriverket skall medverka till att förutsättningar skapas för ett livskraftigt vattenbruk. Ändamålet med svensk fiskodling är dels att producera fisk för utsättning i naturvatten dels att producera fisk för konsumtion. Kvaliteten på sättfisken är avhängig av hur bl.a. avelsarbetet på stamfiskodlingarna fungerar. Odling och utsättning av fisk utgör också en potentiell risk för oavsiktlig spridning av främmande arter och stammar, samt parasiter och patogener.

Den helt övervägande andelen sättfiskodlingar föder upp laxfisk, även om odling av ål, gös, karp och kräfter också förekommer. Det finns fler än 50 olika stammar av öring i odling och handel (23). Av de odlingar som är anslutna till Fiskhälsan producerar drygt 80 fisk för utsättning i naturvatten. De arter som i första, eller andra, hand odlas är regnbåge (72 odlingar), öring (37 odlingar), lax (cirka 18 odlingar, främst kompensationsodling) och röding (10 odlingar). Harr är den näst vanligaste arten vid två odlingar. Vid ett tiotal odlingar finns bäckröding. Splejk uppges från två odlingar. Den totala produktionen av sättfisk uppgår till cirka 2250 ton fördelat på laxkompensation, utplantering för fiskevård (sportfiske) och sättfisk för matfiskodling (Källa: Fiskhälsan FH AB).

När det gäller utsättningar är resultat och risker beroende av kvaliteten på sättfisken. För att minska riskerna för spridning av smittsamma sjukdomar finns den organiserade, frivilliga fiskhälsokontrollen. Någon kontroll eller dokumentation av fiskens genetiska kvalitet finns däremot inte idag.

Trenden går mot att kvaliteten och stamtillhörigheten på den fisk som produceras i fiskodlingar kommer att tillmätas större betydelse. Eftersom fler stammar av fisk betecknas som hotade kommer behovet av odlingar som sysslar med bevarandeedling sannolikt att öka.

År 1999 producerades inom svenskt vattenbruk 5109 ton fisk för konsumtion beräknat i hel färsk vikt. Den slaktade fisken bestod till 87 % av regnbåge. Produktionen av röding var 386 ton och av ål 253 ton räknat i hel färskvikt. Vidare producerades 954 ton musslor och 9 ton kräfter. Antalet vattenbruksföretag som producerade enbart matfisk uppgick till 122, medan 24 producerade både matfisk och sättfisk (Källa: SCB). Det sammanlagda värdet av produktionen beräknades till 143 Mkr.

Utöver vad som diskuteras i strategin bör vid odling av fisk för utsättning (se även referens (15)) följande krav ställas:

- Stamfisk (avelsfisk), som producerar rom och sättfisk, skall vara av känt, dokumenterat ursprung och fri från anmälningspliktiga sjukdomar.
- Stamfiskodlingar skall föra detaljerad journal över stamfiskens ursprung och odlingshistoria.
- Avelsfisken skall vara så representativ som möjligt för den naturliga stammen med hänsyn till storleksfördelning, lektid och andra egenskaper med potentiellt genetisk bas. Ingen riktad selektion av avelsfisk skall göras.
- Vid bildandet av en ny generation avelsfisk i odling bör antalet föräldrar uppgå till minst 50 och korsningskvoten vara 1:1, dvs. lika många fiskar av vardera könet skall användas. Om antalet av ett kön är lägre än 25 bör antalet av det andra könet ökas för att uppnå en effektiv populationsstorlek (N_e) på minst 50. Genom användning av lika antal avelsfisk av vardera könet och korsningskvoten 1:1 bevaras mer av den genetiska variationen.
- Fisken skall inte hållas i odling i alltför många generationer utan att nytt genetiskt material tillförs från naturbeståndet för att undvika genetiska förändringar på grund av odlingsmiljön. Ett praktiskt sätt att åstadkomma detta är att hämta in könsprodukter (oftast mjölke) från samma stam på naturlokalen och korsa med stammen i odling.

I odling måste olika stammar hållas åtskilda eller märkas unikt. Möjligheten till hopblandning skall minimeras.

4.8 Triploid och "all female" fisk

Triploid fisk framställs genom att ägg chockas med förhöjd temperatur eller högt tryck kort efter befruktning. Den triploida fisken har tre kromosomuppsättningar mot normalt två. Det finns två motiv för att producera triploider, nämligen förbättrad tillväxt och sterilitet. Förbättrad tillväxt har sällan kunnat visas i praktiken. Fördelen med steril fisk är att man minimerar potentiella miljöproblem med fisk som används i fria vatten eller matfiskodling. Behandlingen är dock inte hundra procentigt effektiv. Kvalitetskontroll är därför nödvändig för att verifiera triploidiseringen i varje enskild besättning.

Enkönade besättningar, s.k. "all female" framställs genom att fisk på yngelstadiet behandlas med ett könshormon som gör att honfisk utvecklas till fysiologiska hanar. Om denna fisk, då den nått könsmognad, korsas med normala honor blir avkomman enbart honor, d.v.s. enkönad. Produktion av "all female" är inte tillåten i Sverige idag, eftersom det enligt 28 § djurskyddsförordningen (1998:539) är förbjudet att använda hormoner vid behandling av fisk. I Danmark och Finland däremot är produktion av "all female" mycket vanlig.

Tidig könsmognad, vilket resulterar i både minskad tillväxt och försämrad köttkvalitet hos laxfisk, är något man undgår med steril fisk. Triploid, ofta enkönad, fisk används därför i matfiskodling i vissa länder. Triploid fisk produceras inte i det svenska vattenbruket även om det inte är otillåtet.

4.9 Genetiskt modifierad fisk

Med modern genteknik kan gener överföras från en art till en annan och därmed kan organismers arvs massa förändras i större utsträckning än vad som tidigare varit möjligt. En organism som får en ny gen överförd till sin genuppsättning kallas en genetiskt modifierad organism (GMO) eller en transgen organism.

Genteknik innebär nya möjligheter att förbättra produktionsegenskaper hos djur i vattenbruk (24). Den betyder att man kan tillföra nya egenskaper eller förbättra gamla på ett sätt som är utom räckhåll för traditionella avelsmetoder. Som komplement till traditionella avelsprogram läggs i världen idag ned åtskilligt arbete på att introducera genteknologi vid utveckling av i första hand fisk avsedd för matproduktion.

Av de arter som förekommer i svensk fiskodling är i vissa länder både regnbåge och lax aktuella för experiment med genöverföring. I flera laboratorier utanför Sverige finns genmodifierad fisk med ökad tillväxtförmåga orsakad av extra kopior av tillväxthormogener. En annan viktig egenskap är köldresistens. Antifrysprotein-gener har överförts från vinterflundra (en arktisk plattfisk) till lax. Andra gener med kommersiell potential finns bland sådana som kontrollerar sjukdomsresistens och könsmognad, samt köttkvalitet och hållbarhet.

Det underlag för riskbedömning som existerar idag är inte anpassad för den akvatiska miljön (25). Konsekvenserna av en introduktion av en transgen fisk i ett område kan inte beräknas men kan sträcka sig från i stort sett ingen inverkan alls till allvarlig skada beroende på graden av genetisk förändring. I princip är en introduktion av en transgen organism att betrakta som en introduktion av en ny art. Ett speciellt bekymmer vad gäller akvatiska organismer är att de oftast producerar en stor mängd ägg i det vatten som omger dem och att detta medium har en god transportförmåga. Någon produktion av genmodifierad fisk förekommer inte i svenskt vattenbruk.

4.10 Utvecklingsarbete

Behov av utvecklingsarbete föreligger bl.a. på följande områden:

- Analys av den genetiska variationen inom och mellan stammar av ett urval av fiskarter, för vilka det finns grund att anta att det föreligger en genetisk variation som är av särskilt intresse från bevarande- eller nyttjandesynpunkt.
- Utveckling av informationsdatabaser (stamregister) som innefattar beskrivning av genetisk variation hos odlade och vilda stammar.
- Kunskapsinsamling om ekologiska och genetiska effekter av fiskutsättningar som underlag för riskbedömningar.
- Utvärdering av nuvarande fiskodlings- och utsättningsverksamhet som en grund för att utveckla nya rutiner som skyddar mångfalden hos fiskbestånden.
- Utveckling av uppföljningsprogram för större utsättningsprojekt, inkluderande krav på märkning och/eller genetisk kartläggning (screening).
- Analysen av effekten på miljön av utsättningen av en fiskart.

5. Ordförklaringar

<i>All female:</i>	avkomma till normal honfisk som befruktats med könsvända honor, vilka fysiologiskt fungerar som hanar. Könsvändningen erhålls genom att fisken tidigt i livet via fodret behandlas med ett hormon. All avkomma blir då fertila honor,
<i>Allel:</i>	alternativt arvsanlag på en bestämd plats (locus) i en organisms arvs massa,
<i>Bevarande:</i>	att vidmakthålla genetisk diversitet för att bibehålla hotade arter och stammar,
<i>Effektiv populationsstorlek (Ne):</i>	den effektiva populationsstorleken hos en verklig population är densamma som storleken hos en ideal population som utsätts för genetisk drift och inavel med samma hastighet som den verkliga populationen,
<i>Fisk:</i>	juridiskt är fisk egentligen alla utvecklingsstadier av fisk, vattenlevande kräftdjur och vattenlevande blötdjur,
<i>Fiskodling med sättfiskstatus:</i>	odling som är ansluten till hälsoövervakning av fisk enligt Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 1994:94) om obligatorisk hälsoövervakning av odlad fisk och är underkastad hälsokontroll avseende smittsamma sjukdomar i enlighet med bilagan till Fiskeriverkets föreskrifter om odling, utplantering och flyttning av fisk (FIFS 2001:3),
<i>Flyttning av fisk:</i>	flyttning av en art från ett vattenområde till ett annat inom dess nuvarande utbredningsområde, för odling, utplantering eller sumpning,
<i>Foundereffekt:</i>	genetisk drift orsakad av att en population etableras av ett litet antal individer,
<i>Främmande art eller population:</i>	arter eller populationer som genom någon form av mänsklig aktivitet flyttats till ett område utanför sitt naturliga utbredningsområde. Arter som har förts in i landet efter år 1800 betraktas som främmande,
<i>Förstärkningsutsättning:</i>	utsättning för att hålla biomassan av en art över den nivå som skulle vara naturligt möjligt med rådande fisketryck. Avsikten är att förstärka lönsamheten av fisket,
<i>Gen:</i>	arvsanlag; del av arvs massan hos en organism som "kodar" för (styr/reglerar) en viss egenskap eller funktion,
<i>Genetisk drift:</i>	variation i genfrekvens från en generation till en annan beroende på slumpmässiga fluktuationer,
<i>Genetisk variation:</i>	mängden anlagsvarianter för olika gener hos en individ, population eller art,
<i>Genpool:</i>	en arts eller populations samlade genuppsättning,
<i>GMO –</i>	
<i>Genetiskt modifierad organism:</i>	en organism i vilken det genetiska materialet har ändrats på ett sådant sätt som inte förekommer naturligt genom parning eller naturlig rekombination (enligt EG-direktiv 90/220/EEG för avsiktlig utsättning i miljön av GMO),
<i>Hybridisering:</i>	korsning mellan skilda arter eller populationer,
<i>Inhemsk art eller population:</i>	arter eller populationer som är ursprungliga i ett område och/eller på naturlig väg har spridit sig till området,

<i>Introduktion:</i>	arter eller stammar som avsiktligt eller oavsiktligt av människan flyttas till ett område utanför det naturliga utbredningsområdet. Generellt anses en akvatisk organism som introducerad om den har korsat en nationsgräns,
<i>Kompensationsutsättning:</i>	utsättningar i enlighet med dom eller beslut i vattenmål, för att kompensera för en skada i en viss fas av livscykeln, åstadkommen genom mänsklig inverkan,
<i>Lokal stam:</i>	ett antal fiskar som reproducerar sig och har reproducerat sig naturligt inom en specifik lokal (lekområde) i minst 20 år (motsv. ca 5 generationer),
<i>Naturligt bestånd:</i>	ett bestånd som har varit självreproducerande i naturlig miljö i minst 20 år,
<i>Odling av fisk:</i>	uppfödning inom avgränsade områden i kontrollerade miljöer,
<i>Odlingslinje:</i>	en följd av generationer av en viss stam i odling,
<i>Population:</i>	en grupp individer av samma art som lever inom ett tillräckligt begränsat geografiskt område för att varje individ skall kunna korsa sig med varje annan individ i gruppen,
<i>Put-and-take:</i>	utsättning av fisk i fångstbar storlek för snabb fångst. Avsikten är inte att få till stånd reproduktion eller att förstärka ett naturligt bestånd. Syftet är enbart att åstadkomma ett fiske,
<i>Put-grow-and-take:</i>	utsättning av fisk som måste växa till fångstbar storlek innan den fiskas. Syftet är att åstadkomma ett fiske,
<i>Smittsamma fisksjukdomar:</i>	anmälningspliktiga sjukdomar enligt Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 1995:49) om anmälningspliktiga sjukdomar m.m., kräftsjukdomarna <i>Psorospermium haeckelii</i> och porlinsjuka (<i>Thelohania spp.</i>) hos signalkräfta och flodkräfta samt kräftpest (<i>Aphanomyces astacii</i>) hos flodkräfta,
<i>Splejk:</i>	artificiell hybrid mellan kanadaröding och bäckröding,
<i>Stam:</i>	en grupp eller grupper av individer av en art med en definierad härstamning (ursprung). En stam är reproduktivt avgränsad i tid eller rum, individerna delar en gemensam mängd gener och uppvisar lokal genetisk anpassning och reproducerbara egenskaper,
<i>Stamfisk:</i>	en grupp avelsfiskar eller blivande avelsfiskar (ännu ej könsmogna) av en viss stam som hålls i odling,
<i>Stamöverföring:</i>	utsättning av fisk från en stam av en viss art i ett vattenområde, där en annan stam av samma art redan förekommer,
<i>Stödutsättning:</i>	utsättning i bevarandesyfte av en art eller stam i ett vattenområde där stammen är svag eller utrotningshotad,
<i>Transgen fisk:</i>	genetiskt modifierad fisk, se GMO,

<i>Triploid:</i>	en cell, vävnad eller organism som har tre kromosomuppsättningar,
<i>Ursprungligt bestånd:</i>	ett självreproducerande bestånd som lever i en naturlig miljö och där fisken av egen kraft spridit sig till området,
<i>Utplantering av fisk:</i>	används synonymt med utsättning. Även termerna insättning och inplantering förekommer ibland,
<i>Utsättning av fisk:</i>	att fisken släpps fri i ett vattenområde,
<i>Vattenområde:</i>	det vatten inom vilket fisken kan vandra eller sprida sig,
<i>Vattensystem:</i>	allt ytvatten inom samma avrinningsområde,
<i>Återintroduktion:</i>	avsiktlig utsättning av fisk av en viss art eller stam i ett vattenområde där samma art eller stam tidigare förekommit naturligt men dött ut.

6. Litteratur

- (1) Fiskeriverket. 1995. Aktionsplan för biologisk mångfald. Fiskeriverket., Göteborg. 1995-09-08. 107 s.
- (2) Naturvårdsverket. 1997-Naturvårdsverkets policy för Introduktion och spridning av främmande organismer. Naturvårdsverkets förlag. Stockholm. 67 s.
- (3) Fiskeriverket. 1999. Fiskeriverkets sektorsmål för ekologiskt hållbar utveckling. Fiskeriverket Information 1999:7. 76 s.
- (4) ICES riktlinjer för introduktion och flyttning av marina organismer. Fiskeriverket, Rapport 1/05-96, 14 s.
- (5) Steinkjer, J. & Bruun, P. (Red.) 1991. Forslag til kultiveringsstrategi for anadrom laksefisk og innlandsfisk. DN-rapport 1991-8. 48 s.
- (6) Brundin, L. 1939. Resultaten av under perioden 1917-1935 gjorda fiskinplanteringar i svenska sjöar. Meddelanden från Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket. N:r 16. 41 s.
- (7) Tobiasson, G. 1979. Användning av rotenon i Sverige. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (10). 33 s.
- (8) Järvi, T. & Thorell, L.G. (Red.) 1998. Åtgärdsprogram för bevarande av flodkräfta. Fiskeriverket och Naturvårdsverket. 38 s.
- (9) Rask, M., Appelberg, M., Hesthagen, T., Tammi, J., Beier, U. & Lappalainen, A. 1998. Fish status survey of Nordic lakes - species composition, distribution, effects of environmental changes. Nordic Council of Ministers. Manuskript. 40 s.
- (10) Filipsson, O. 1994. Nya fiskbestånd genom inplanteringar eller spridning av fisk. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 2: 1-65.
- (11) Nilsson, N.-A., Nyman, L., Furst, M., Johansson, N. & Steffner, N.G. 1987. Utplantering av fisk och kräftdjur - rekommendationer. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (10). 90 s.
- (12) Carvalho, G.R. (Ed.). 1994. Molecular genetics in fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries 4: 269-399.

- (13) Fiskeristyrelsen. 1984. Bevarande av de svenska fiskbeståndens genetiska resurser. Fiskeristyrelsen, Rapport 1984-09-12. Dnr 309-4433-82. 53 s. + bil.
- (14) Billingsley, L.W. (Red.) 1981. Stock Concept International Symposium (STOCS). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 38: 1457-1921.
- (15) Nyman, L. & Norman, L. 1987. Genetiska aspekter på odling av lax och havsöring för utplantering: riktlinjer för avelsmetodik och fiskevård. Laxforskningsinstitutet Meddelande 4. 20 s.
- (16) Ryman, N., Utter, F. & Laikre, L. 1995. Protection of intraspecific biodiversity of exploited fishes. Reviews in Fish Biology and Fisheries 5: 417-446.
- (17) Ryman, N. & Utter, F. 1987. (Eds.) Population Genetics and Fishery Management. Seattle and London: Washington Sea Grant Publ./Univ. Washington Press. 420 s.
- (18) Hindar, K., Ryman, N. & Utter, F. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 48: 945-957.
- (19) Laikre, L. & Ryman, N. 1997. Övervakning av biologisk mångfald på gennivå. Naturvårdsverket förlag. 66 s.
- (20) Weidema, I.R. (ed) 2000. Introduced species in the Nordic countries. Nordic Council of Ministers. Nord 2000:13. 242 s.
- (21) Karlström, Ö. 1997. Genbank, naturlaxälvar i Bottenviksområdet. Fiskeriverket, Utredningskontoret i Luleå. PM 1997-03-17. 8 s.
- (22) Nyberg, P. 1996. Fisken som biologisk resurs. s. 16-20 Ur: Konferens om fisketurism - en naturlig näring. Fiskeriverket Rapport 1/04-97.
- (23) Bergman, W., Halvarson, J. & Larsson, M. 1989. Öringstammar i Sverige. 6Åtgärdsstudier för kompensation av fiskeskador. Delrapport 2. Vattenfall. Utveckling & Miljö. 113 s.+5 bil.
- (24) Henricson, J. 1995. Genteknik i akvakultur: Tillämpning och ekologiska risker. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 2: 1-20.
- (25) Zilinskas, R.A. 1995. Safety aspects of aquatic biotechnology. A guide to biosafety. s. 147-172 Ur: Genetically modified organisms. Tzotzos, G.T. (Red.).



FISKERIVERKET, som är den centrala statliga myndigheten för fiske, vattenbruk och fiskevård i Sverige, skall verka för en ansvarsfull hushållning med fisktillgångarna så att de långsiktigt kan utnyttjas i ett uthålligt fiske av olika slag.

Verket har också ett miljövårdsansvar och skall verka för en biologisk mångfald och för ett rikt och varierat fiskbestånd. I uppdraget att främja forskning och bedriva utvecklingsverksamhet på fiskets område organiserar Fiskeriverket *Havsfiskelaboratoriet* i Lysekil med lokalkontor i Karlskrona, *Sötvattenslaboratoriet* i Drottningholm med lokalkontor i Örebro, *Kustlaboratoriet* i Öregrund, två *Fiskeriförsöksstationer* (Älvkarleby och Kälarna) och tre *Utredningskontor* (Luleå, Härnösand och Jönköping).

